

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-066652

(43)Date of publication of application : 17.03.2005

(51)Int.Cl.

B30B 1/18
B30B 15/06
B30B 15/14
F16H 25/22

(21)Application number : 2003-300741

(71)Applicant : HODEN SEIMITSU KAKO KENKYUSHO LTD

(22)Date of filing : 26.08.2003

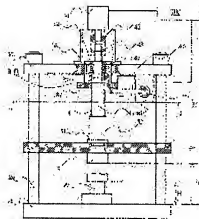
(72)Inventor : FUTAMURA SHOJI
KANEKO HIROMITSU

(54) PRESS MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a press machine equipped with a differential mechanism which can change a relative position of a ball of ball screw shaft with respect to a ball groove every several times of forming operation, and which is structured to have the movable body with the same weight as that without the differential mechanism.

SOLUTION: In the press machine which performs forming work by driving the movable body between a support plate and a base using a main shaft motor, the differential mechanism is fixed to the support plate to change a screw shaft stop position every several times of forming operation. The differential mechanism comprises a differential cylinder which has a first screw and a through hole coaxially holding the screw shaft of the main shaft motor rotationally, and a second screw attached to the support plate and engaged with the first screw of the differential cylinder to hold the differential cylinder. The motor is fixed to the support plate to rotate the differential cylinder relatively to the support plate and around the screw shaft. The differential cylinder together with the screw shaft is moved vertically with respect to the support plate by the rotation of the motor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベースと、
ベースに対してほぼ平行に保持されている支持板と、
ベースと支持板との間で上下動することができる可動体と、
支持板に取り付けられた主軸モータと、
主軸モータの回転軸に取り付けられているとともに主軸モータの回転によって可動体をベースに対して駆動させるねじ軸とを有するプレス装置において、
第一のねじを外面に持つとともに前記ねじ軸を回転自在に保持している通孔を前記第一の
ねじと同軸に持っている差動円筒と、
支持板に設けられているとともに差動円筒の前記第一のねじを螺合させて差動円筒を保持
している第二のねじと、
支持板に取り付けられていて、差動円筒を支持板およびねじ軸とに対して回転させるモ
ータとを有し、
そのモータの回転によって差動円筒をねじ軸とともに支持板に対して上下移動させる差動
機構を備えていることを特徴とするプレス装置。

10

【請求項 2】

前記差動機構は更に、前記差動円筒と一体になった歯車と、モータの回転軸に取り付けら
れたウォームギアと、そのウォームギアと差動円筒の歯車との間で動力を伝達させる手段
とを有することを特徴とする請求項 1 記載のプレス装置。

20

【請求項 3】

ベースと支持板との間における可動体の動きに従って前記差動機構の差動円筒を支持板に
対して所定量移動させる制御手段を更に有していることを特徴とする請求項 1 あるいは 2
記載のプレス装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば板金加工等に使用されるプレス装置に関するものであり、特に構造が
簡単であり正確な位置制御を要する定点加工が可能であるプレス装置に関するものである
。

30

【背景技術】

【0002】

電動プレスによる定点加工は従来から使用されており、騒音の発生を防止する点におい
て有利であることが知られている。

【0003】

定点加工を行う電動プレスによれば、騒音を発生することなく定点加工を行ない得るの
であるが、従来のものにおいては次のような問題点がある。すなわち、スライド板下面に
取り付けられた押圧子までの高さ寸法は、定点加工であるため常時一定になるように制御
されており、この位置において押圧子を介して被加工物に所定の押圧力を印加するのであ
る。そのために、押圧子および可動体を押し圧するねじ軸とナットとは常に同一の相対位
置において、押圧力に相当する反力が作用するのである。

40

【0004】

一方、ねじ軸とナットとは、ラム軸および押圧子の位置制御を正確かつ高精度に行なう
ために、ボールねじ係合としてあり、ボールねじを構成するボールとボール溝とは線接触
または点接触で係合している。このため、ボールとボール溝とに同一相対位置において多
数回に亘って上記反力が作用すると、ボールおよび／またはボール溝が局部的に摩耗する
こととなり、組合せ精度が低下すると共に寿命が短いという問題点がある。なおねじ軸と

50

ナットとが通常のねじ係合である場合においても、同様の問題点が存在する。

【0005】

上の問題を解決するために、本出願人はすでに、特許文献1および特許文献2に記載したプレス装置を提案している。

【0006】

図4は特許文献1に示されたプレス装置の例を示す要部縦断面正面図、図5は図4における5-5線要部断面平面図である。両図において、10はベースであり、例えば長方形の平板状に形成されており、例えばその四隅には円柱状のガイドバー20が立設される。このガイドバー20の上端部には、例えば長方形の平板状に形成された支持板30が、例えば締結部材33を介して固定されている。

10

【0007】

次に40はねじ軸であり、支持板30の中央部に軸受部材34を介しかつ支持板30を貫通するように正逆回転可能に支持されている。50は可動体であり、前記ガイドバー20と、その軸線方向に移動可能に係合されている。31は主軸モータであり、支持板30上に設けられてねじ軸40を回転して可動体50を駆動する。60はナット部材であり、つば部61を有するナット部62と中空円筒状に形成された円筒部63とを一体に結合して形成される。なおナット部62は前記ねじ軸40とボールねじ係合により螺合させると共に、円筒部63の外周面には差動用おねじ64を設ける。

【0008】

65は差動部材であり、中空円筒状に形成し、内周面に前記差動用おねじ64と螺合する差動用めねじ66を設ける。67はウオームホイールであり、前記差動部材65に一体に固着され、かつウオームギア68と係合するように形成する。

20

【0009】

ウオームギア68の中心部にウオーム軸が挿通固着されると共に、ウオーム軸はその両端部を可動体50内に設けられた軸受によって回転可能に支持される。69はモータであり、ウオーム軸を回転させ得るように設けられる。91は押圧子であり、前記可動体50の中央部下面に着脱可能に設けられる。なお、主軸モータ31およびモータ69は、図示省略した制御手段を介して所定の信号を印加して制御駆動可能に構成されている。

【0010】

上記の構成により、主軸モータ31に所定の信号を供給して作動させると、ねじ軸40が回転し、ナット部材60を備えた可動体50が下降し、押圧子91は初期高さH。から定点加工高さHまで下降し、被加工物Wに当接する。これにより押圧子91を介して予め設定された押圧力で被加工物Wに対する定点加工が行なわれる。加工終了後、主軸モータ31の逆回転により可動体50が上昇し、押圧子91は初期高さH。の位置に復帰する。なお上記H。、Hの値は、図示省略した計測手段により計測され、かつ主軸モータ31との関係においても制御可能に構成する。

30

【0011】

上記の定点加工が予め設定された回数に到達すると、図4に示す位置、すなわち押圧子91の初期高さH。の位置において主軸モータ31の作動を停止させ、差動部材65を回転させるモータ69に予め設定された信号を供給する。これによりモータ69が所定角度だけ回転し、ウオームギア68およびウオームホイール67を介して差動部材65が所定角度だけ回動する。この差動部材65の回動により、ナット部材60が停止しかつロックされた状態、すなわち停止した差動用おねじ64に対して差動用めねじ66が回動するから、可動体50が変位する。

40

【0012】

可動体50の変位により、押圧子91の初期高さH。も当然に変化するが、このままねじ軸40を回転させると、所定の定点加工が実行できない。このため、次に制御された若干の信号を主軸モータ31に供給してねじ軸40を微小回動させ、前記の可動体50および押圧子91の変位を相殺し、押圧子91の初期高さH。を一定に保持する操作を行なう。

50

【0013】

上記のねじ軸40の回転により、ねじ軸40とナット部62との相対位置が変化する。すなわちボールねじ係合に形成されたボールとボール溝との相対位置を変化させることができ、定点加工を確保しつつ、ボールおよび／またはボール溝の局部的摩耗を防止することができるのである。

【0014】

図6は特許文献2に記載された別のプレス装置の要部断面正面図であり、同一部分は前記図4および図5と同一の参照符号で示す。図6において、71はスライドプレートであり、ガイドバー20と摺動係合し、上下動可能に設けられ、下部に押圧子91を固着する。92はテーブルであり、ベース10上に設けられ、被加工物Wが載置されるものである。

【0015】

次に可動体50は、この可動体50の移動方向（図6においては上下方向）と交差する面、例えば水平面で分割され、かつ対向配置された第1の可動体53と第2の可動体54とによって形成される。なお第1の可動体53はボールねじナット52と、第2の可動体54はスライドプレート71と固着されている。72は差動部材であり、楔状に形成すると共に、前記第1の可動体53と第2の可動体54とを連結すると共に、後述するような働きをするものである。

【0016】

73はモータ、好ましくはパルスモータであり、スライドプレート71上に支持部材74を介して設けられ、前記差動部材72を前記可動体50の移動方向と直交する方向（図6においては左右方向）に駆動するためのものである。すなわち、モータ73の回転軸にはねじ軸75が連結されると共に、このねじ軸75は前記差動部材72内に設けられたナット部材（図示せず）と螺合するように形成されている。76はガイドプレートであり、例えば第1の可動体53と第2の可動体54の両側面に1対設けられ、その下端部は第2の可動体54に固定され、上端部の近傍は第1の可動体53と摺動係合可能に形成されている。

【0017】

上記の構成により、図6において主軸モータ31に所定の信号を供給して作動させると、ねじ軸40が回転し、第1の可動体53、第2の可動体54およびこれらを連結する差動部材72等からなる可動体50が下降し、前記図4に示すものと同様な押圧子91は初期高さH₁から定点加工高さH₂まで下降し、被加工物Wに対して定点加工が行われ、加工終了後、主軸モータ31の逆回転により可動体50が上昇し、押圧子91は初期高さH₁の位置に復帰する。

【0018】

上記の定点加工が予め設定された回数に到達した場合、または定点加工の都度、押圧子91の初期高さH₁の位置において主軸モータ31の作動を停止させ、モータ73に予め設定された信号を供給する。これによりモータ73が所定角度だけ回転し、ねじ軸75を介して差動部材72が水平方向に微小移動する。この差動部材72の移動により第1の可動体53と第2の可動体54とが上下方向に相対移動し、可動体50の位置が変位する。この変位を相殺するための補正操作は、主軸モータ31に対する信号の供給によって行い、押圧子91の初期高さH₁を一定に保持するのである。

【0019】

上記の補正に伴うねじ軸40の回転により、ねじ軸40とボールねじナット52との相対位置が変化する。ボールねじ係合に形成されたボールとボール溝との相対位置を変化させることができるから、定点加工を確保しつつ、ボールおよび／またはボール溝の局部的摩耗を防止することができるのであり、以後継続して定点加工を行うことができる。

【特許文献1】特開2000-218395号公報

【特許文献2】特開2002-144098号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

特許文献1および特許文献2に記載されたプレス装置は上に説明したように、数回の成形加工を行う度にボールねじ係合しているボールとボール溝との相対位置を変えることができるので、ボールとボール溝との局所的な摩耗を防ぐことができる。しかし、特許文献1に示されているプレス装置では、差動部材65と差動部材を動かすモータ69およびその駆動機構が可動体内に設けられているために、可動体が重く大きなものとなっている。更に特許文献2に示されたプレス装置では可動体が第1と第2に分かれている上にそれぞれガイドプレートとが一体となった差動機構となっているために、可動体全体が同様に大きなものとなっている。可動体がこのように大きく重くなっているために、可動体を駆動するモータに不要な負荷がかかるとともに、可動体を引き上げる際にもボールねじに負荷が掛かるものとなっていた。また可動体が重く慣性が大きいため、可動体を動かして位置を制御する際に、大きなトルクを必要とした時間的なロスも生じるものであった。

【0021】

また、差動機構を動かすモータの回転角度を正確に制御するためにモータにはエンコーダなどが取り付けられているが、エンコーダは振動などの影響を受けやすいもので、可動体の様な動く部分に取り付けることを避けなければならないものである。

【0022】

そこで、本発明の目的とするところは、数回の成形加工を行う毎にねじ軸のボールねじ係合しているボールとボール溝との相対位置を変えることができる差動機構を備えたプレス装置で、その可動体の重量を差動機構を持っていないものと変わらないものを提供するものである。

【0023】

また、本発明の他の目的とするところは、可動体すなわちスライドプレートが駆動させられて成形操作を行うときに生じる振動が差動機構に影響を与えない構造を持ったプレス装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0024】

本発明のプレス装置は、ベースと、ベースに対してほぼ平行に保持されている支持板と、ベースと支持板との間で上下動することができる可動体と、支持板に取り付けられた主軸モータと、主軸モータの回転軸に取り付けられているとともに主軸モータの回転によって可動体をベースに対して駆動させるねじ軸とを有するものにおいて、第一のねじを外面に持つとともに前記ねじ軸を回転自在に保持している通孔を前記第一のねじと同軸に持っている差動円筒と、支持板に設けられているとともに差動円筒の前記第一のねじを螺合させて差動円筒を保持している第二のねじと、支持板に取り付けられていて、差動円筒を支持板およびねじ軸とに対して回転させるモータとを有し、そのモータの回転によって差動円筒をねじ軸とともに支持板に対して上下移動させる差動機構を備えていることを特徴とする。

【0025】

前記差動機構は更に、前記差動円筒と一体になった歯車と、モータの回転軸に取り付けられたウォームギアと、そのウォームギアと差動円筒の歯車との間で動力を伝達させる手段とを有することができる。

【0026】

前記プレス装置は更に、差動機構の制御手段を持つことができ、その制御手段はベースと支持板との間における可動体の動きに従って差動機構の差動円筒を支持板に対して所定量移動させる制御を行う。

【発明の効果】

【0027】

このように本発明のプレス装置では、固定された支持板に可動体の加工ストロークを変え差動機構が取り付けられている構造としているので、可動体の構造を差動機構を持たない可動体と同じものとすることができた。そのために可動体の重量を軽くすることができ、その慣性を小さくすることができた。また、差動機構に振動が作用しない構造としているので、動作誤差を小さくすることができ、寿命の長い構造とすることができた。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下図面を参照しながら本発明を実施例について詳しく説明する。図1は本発明の実施例によるプレス装置を一部断面を用いて示す正面図であり、図2に図1の2-2線要部断面平面図を示している。これらの図で、図4～6と同じ部分には同じ参照符号を用いて示している。プレス装置はほぼ長方形をしたベース10と、ベースの4隅に立てられたガイドバー20と、ベース10にほぼ平行にガイドバーによって支えられている支持板30とを有し、ベース10と支持板30との間に可動体50（ここでは可動体はスライドプレートでもある）がガイドバー20に沿って上下動することができるように設けられている。支持板30には主軸モータ31が取り付けられており、主軸モータの回転軸から延びたプレス装置のねじ軸40が支持板30を通して下方に突出している。ねじ軸40の先端にはボールねじ41が設けられている。可動体50のほぼ中央に通孔51が開けられているとともに、通孔51とほぼ同心にボールねじナット52が可動体50に固定して設けられている。ねじ軸40のボールねじ41が可動体に設けられたボールねじナット52と係合しており、主軸モータ31の回転によって可動体が上下動して、可動体に付けられた押圧子91あるいは金型によって成形加工が行われる。

【0029】

ボールねじナットが取り付けられている可動体50にはボールねじナット52とほぼ同軸に通孔51が開けられているので、ねじ軸40のボールねじ41がボールねじナット52に深くねじ込まれてボールねじナット52の底からボールねじ先端が突出することができる。

【0030】

主軸モータ31から延びたプレス装置のねじ軸40は、支持板30にねじ軸40と同軸に開けられた通孔に取り付けられた差動円筒81によって回転自在に保持されている。差動円筒81の通孔にはスラスト軸受け82が取り付けられており、ねじ軸40を回転自在に保持している。差動円筒81の外面にはその通孔と同軸に第一のねじ83（例えば、おねじ）が設けられており、その第一のねじ83は支持板30に開けられた通孔に設けられた第二のねじ32（例えば、めねじ）に螺合して、差動円筒81を支持板30の第二のねじ32に保持している。差動円筒81をその軸の周りに回すことで支持板に対して差動円筒をねじ軸40とともに上下に移動できるようになっている。

【0031】

ねじ軸40の上端を主軸モータ31の回転軸と接続しているカップリング42の所で、ねじ軸40の上端はスプライン43となっている。スプラインのカップリングでねじ軸40を主軸モータ31の回転軸と接続しているので、主軸モータ31の回転がねじ軸40に伝わり、可動体50を駆動することができる。しかし、差動円筒81を支持板30に対して回転させてねじ軸40が上下に移動させられても、その移動はスプライン43とカップリング42で吸収されるので主軸モータ31には影響がなく、差動円筒81を回してねじ軸40を上下に移動させることができる。

【0032】

本発明では差動円筒81を回転させるためのモータ84が支持板30に取り付けられている。このモータ84は、所定の信号が入力されたときに所定角度だけ回るものが好ましいので、パルスモータが適当である。図1、図2に示している実施例ではモータ84の回

転軸にウォームギア 85 が取り付けられていて、その回転を中間歯車 86 を介して、差動円筒と一体となった歯車 87 に伝えている。モータ 84 と、ウォームギア 85 と、中間歯車 86 と、差動円筒 81 とで差動機構 80 を構成しており、差動機構 80 が支持板 30 に取り付けられている。

【0033】

プレス装置の可動体 50 とベース 10 との間に成形加工を行うための押圧子 91 あるいは金型が取り付けられて、押圧子あるいは金型によって被加工物 W が成形加工される。主軸モータに制御手段 100 から駆動信号が印加されると、主軸モータ 31 が回転してねじ軸 40 が回転して、ねじ軸 40 に設けられたボールねじ 41 と係合しているボールねじナット 52 を介して可動体 50 が下降する。可動体に取り付けられた押圧子 91 が初期高さ H₀ から定点加工高さ H まで下降して、被加工物 W に当接する。これにより押圧子 91 を介して予め設定された押し圧力で被加工物 W に対する定点加工が行われる。加工終了後、主軸モータ 31 を逆回転させると可動体 50 が上昇し、押圧子 91 は初期高さ H₀ に復帰する。

【0034】

予め設定された回数 N の成形加工が行われると、制御手段 100 から差動機構 80 のモータ 84 に予め設定された数のパルス信号を印加する。このパルス信号によってモータ 84 が所定角度だけ回転して、ウォームギア 85、中間歯車 86、差動円筒の歯車 87 を介して差動円筒 81 が所定角度回転する。その回転で、差動円筒 81 は支持板 30 に対して上あるいは下に所定の距離だけ移動して、可動体 50 がそれに伴い同じだけ上または下に移動する。

【0035】

可動体 50 がこのように上下移動した後に、成形加工するまでの押圧子 91 の移動距離は、差動円筒 81 の移動した距離だけ変わるので、主軸モータ 31 によってボールねじ 41 を回して成形加工をすると、加工位置におけるねじとナットとの相対位置が可動体の上下移動する前とは変化している。

【0036】

あるいは可動体 50 が上のように上下移動した後に、その上下移動を打ち消すように主軸モータ 31 を回して、押圧子 91 の初期高さ H₀ の位置に復帰させる。その後成形加工をすると、成形加工するまでの押圧子 91 の移動距離は当初のものと同じであるが、押圧子 91 を初期高さ H₀ の位置に復帰させるのにねじ軸 40 を回転しているのので、加工位置におけるねじとナットとの相対位置が可動体 50 の上下移動する前とは変化している。このようにしてボールとボール溝の局部的な摩耗を防止することができる。

【0037】

差動機構 80 の働きを図 3 のフローチャートに示している。制御手段 100 には成形加工回数のカウンタ C と、差動機構のモータ駆動回数のカウンタ K とを備えておき、成形操作前にはこれらのカウンタ C と K とをリセットしておく（ステップ 101）。成形指示（ステップ 102）によって成形加工（ステップ 103）するたびにカウンタ C で成形回数を数え（ステップ 104）、N 回の成形加工を行うたび（ステップ 105）に、差動機構を働かせる。予め設定された数のパルス信号を差動機構のモータ 84 に供給（ステップ 106）して例えば差動円筒 81 を上に所定量だけ動かす。差動円筒 81 を上に動かす量として、ねじ軸 40 のボールねじ 41 に用いられている各ボールを数度の角度だけ回転させる量などとすることができる。差動円筒 81 を上に移動させる毎にカウンタ K でその移動回数を数え（ステップ 107）、A 回移動をしてボールが 1 回転すれば（ステップ 108）、モータを逆転させる（ステップ 109）ことができる。そしてステップ 110 と 111 とでそれぞれカウンタ K と C とをリセットしてその操作を繰り返すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明の実施例によるプレス装置を一部断面を用いて示す正面図である。

【図2】図1の2-2線要部断面平面図である。

【図3】本発明の実施例によるプレス装置に備えられた差動機構の働きを説明するフローチャートである。

【図4】特許文献1に示されたプレス装置の例を示す要部縦断面正面図である。

【図5】図4における5-5線要部断面平面図である。

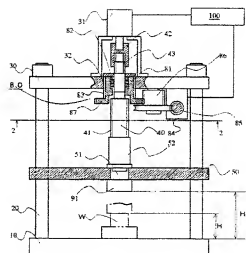
【図6】特許文献2に記載された別のプレス装置の要部断面正面図である。

【符号の説明】

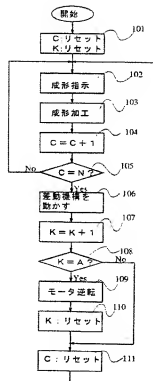
【0039】

10	ベース	
20	ガイドバー	10
30	支持板	
31	主軸モータ	
32	第二のねじ（めねじ）	
33	締結部材	
34	軸受部材	
40	ねじ軸	
41	ボールねじ	
42	カップリング	
43	スプライン	
50	可動体	20
51	通孔	
52	ボールねじナット	
53	第1の可動体	
54	第2の可動体	
60	ナット部材	
61	つば部	
62	ナット部	
63	円筒部	
64	差動用おねじ	
65、72	差動部材	30
66	差動用めねじ	
67	ウオームホイール	
68、85	ウオームギア	
69、73、84	モータ	
71	スライドプレート	
74	支持部材	
75	ねじ軸	
76	ガイドプレート	
80	差動機構	
81	差動円筒	40
82	スラスト軸受け	
83	第一のねじ（おねじ）	
86	中間歯車	
87	歯車	
91	押圧子	
92	テーブル	
100	制御手段	

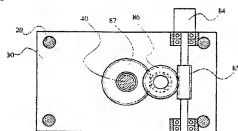
【図 1】



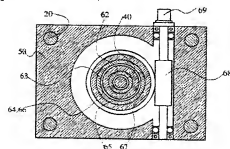
【図 3】



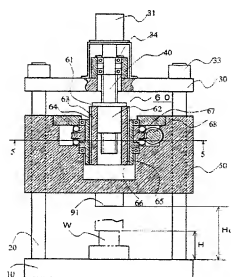
【図 2】



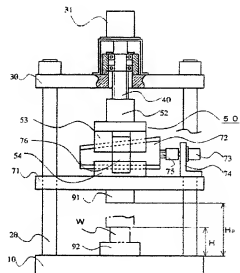
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4E089 EA01 EB01 EB02 EC01 ED02 EE02 FA02 FB03

4E090 AA01 AB01 BA02 CC04 HA01

・【要約の続き】